



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101680452 B

(45) 授权公告日 2011. 12. 28

(21) 申请号 200880014898. 0

(22) 申请日 2008. 05. 07

(30) 优先权数据

0701105-9 2007. 05. 08 SE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 11. 05

(86) PCT申请的申请数据

PCT/SE2008/050523 2008. 05. 07

(87) PCT申请的公布数据

W02008/136755 EN 2008. 11. 13

(73) 专利权人 ITT 制造企业公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 本特·瑟德加德

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 魏金霞 田军锋

(51) Int. Cl.

F04D 7/04 (2006. 01)

F04D 29/22 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6746206 B2, 2004. 06. 08, 全文.

CN 2632366 Y, 2004. 08. 11, 全文.

WO 2006058605 A1, 2006. 06. 08, 全文.

US 4108386 A, 1978. 08. 22, 全文.

EP 0395604 A1, 1990. 10. 31, 全文.

US 7169815 B2, 2007. 01. 30, 全文.

审查员 许可

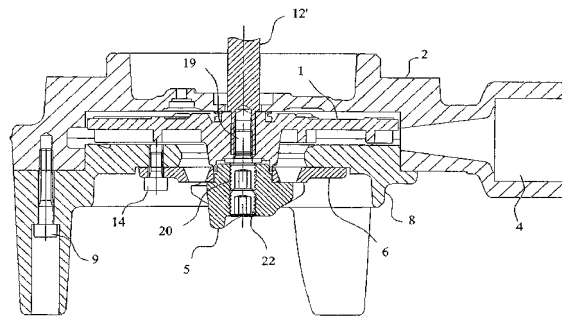
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

泵组件及通过在冲击泵组件中获得起作用的剪切作用的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种泵组件,更具体地涉及一种冲击泵组件,其包括以与泵轮(1)同轴且共旋的方式安装在驱动轴上的切割轮(5),和能够固定安装在泵壳中位于切割轮和泵轮之间的切割板(6),该切割板具有穿孔,这些穿孔贯穿形成用于由旋转中的泵轮输送的液体的通道,切割轮和切割板以协作的方式提供对切割液体中可能携带的固体物质有效的剪切接触面。总是通过消除切割轮和驱动轴之间的螺纹接合中的轴向游隙而建立切割轮和切割板之间的轴向间隙。本发明还涉及一种方法,利用该方法能够在泵组件中实现起作用的剪切作用。



1. 一种泵组件,包括以与泵轮(1)同轴且共旋的方式安装在驱动轴(12'、19)上的切割轮(5)以及能够固定安装在泵壳中位于所述切割轮和所述泵轮之间的切割板(6),所述切割板具有穿孔(11),所述穿孔(11)贯穿所述切割板而形成用于由旋转中的泵轮(1)输送的液体的通道,所述切割轮(5)和所述切割板(6)以协作的方式提供对切割所述液体中可能携带的固体物质有效的剪切接触面,其特征在于,所述切割轮(5)具有接合所述驱动轴(12'、19)上的外螺纹(20)的内螺纹(21),所述泵组件进一步包括调节元件(22),所述调节元件(22)被设置成:通过在所述切割轮和所述驱动轴上施加分离的轴向力并由此而消除所述切割轮(5)和所述驱动轴(12'、19)之间的螺纹接合(20、21)中的轴向游隙,在所述切割轮(5)和所述切割板(6)之间的剪切接触面上建立轴向间隙。

2. 如权利要求1所述的泵组件,其特征在于,所述分离的轴向力由在邻接所述驱动轴的端面的同时接合所述切割轮的内螺纹的止动螺钉(22)施加。

3. 如权利要求1或2所述的泵组件,其特征在于,所述切割轮的内螺纹与在外部形成在所述驱动轴的轴向延伸部分(19、20)上的螺纹相接合。

4. 如权利要求3所述的泵组件,其特征在于,所述驱动轴的轴向延伸部分是螺栓(19),所述螺栓(19)能够插入到驱动轴端部(15)中,并具有形成在螺栓头部(20)上的外螺纹。

5. 如权利要求4所述的泵组件,其特征在于,所述驱动轴端部(15)能够插入到所述泵轮中,用于与形成在所述泵轮中的盲孔(17)以花键连接方式连接。

6. 如权利要求5所述的泵组件,其特征在于,所述螺栓(19)穿过所述盲孔(17)的底部,以便通过所述螺栓头部(20)实现所述泵轮(1)至所述驱动轴端部(15)的轴向紧固。

7. 一种方法,利用所述方法能够在冲击泵组件中获得起作用的剪切作用,所述组件包括:

- 以与泵轮(1)同轴且共旋的方式安装在驱动轴(12'、19)上的切割轮(5);
- 能够固定安装在泵壳中位于所述切割轮和所述泵轮之间的切割板(6),所述切割板具有穿孔(11),所述穿孔(11)贯穿所述切割板而形成用于由旋转中的泵轮(1)输送的液体的通道,所述切割轮和所述切割板以协作的方式提供对切割所述液体中可能携带的固体物质有效的剪切接触面,所述方法的特征在于如下步骤:

- 将所述泵轮轴向紧固在所述驱动轴上;
- 将所述切割板固定安装于所述泵壳;
- 以与所述驱动轴螺纹接合的方式安装所述切割轮,使得所述切割轮接触所述切割板,并且

- 应用调节元件(22),所述调节元件(22)被设置成:通过在所述切割轮和所述驱动轴上施加分离的轴向力并由此而消除所述切割轮和所述驱动轴之间的螺纹接合中的轴向游隙,在所述切割轮和所述切割板之间的剪切接触面处建立轴向间隙。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,产生分离的轴向力的步骤包括应用止动螺钉(22),使所述止动螺钉(22)在邻接所述驱动轴(12'、19)的端面的同时接合所述切割轮(5)的内螺纹。

9. 如权利要求7或8所述的方法,其特征在于,所述泵轮通过插入到所述驱动轴端部中的螺栓(19)轴向紧固在所述驱动轴上,并且安装所述切割轮包括插入所述螺栓的头部(20)以便与形成在所述切割轮上的内螺纹(21)螺纹接合的步骤。

10. 如权利要求 7 或 8 所述的方法,其特征在於,所述分离的轴向力通过在以非旋转的方式制动所述切割轮的同时将扭矩施加到所述止动螺钉而产生。

11. 如权利要求 9 所述的方法,其特征在於,所述分离的轴向力通过在以非旋转的方式制动所述切割轮的同时将扭矩施加到所述止动螺钉而产生。

泵组件及通过在冲击泵组件中获得起作用的剪切作用的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及泵及其组件。更具体地,本发明涉及一种包括切割轮的泵组件,切割轮以与泵轮同轴并与泵轮共旋的方式安装,并且与设置在切割轮与泵轮之间的切割板产生剪切相互作用。由此,本发明还涉及一种通过在冲击泵组件中获得起作用的剪切作用的方法。

背景技术

[0002] 适于输送液体和包含固体物质的泥浆的泵可以配备有设置在泵的抽吸侧上的用于将液体中携带的固体物质切割成其大小足以通过泵的更小部分的装置。这些泵通常指的是冲击泵,其中的许多被构造成提供轴向液体吸入流的离心泵,然而,就泵轮而言,如所见,排出流是径向的。

[0003] 可以从文献中知道冲击泵。例如,EP 0,395,604A1 和 US 4,108,386 都公开了具有与泵轮同轴安装且与之共旋的切割叶轮的泵。设置在旋转叶轮和固定的环形插件之间的柱状/轴向接触面的切割刃提供了剪切作用,其中该插件在泵进口处环绕该叶轮。在这种情况下,插入环和切割叶轮的协作的切割刃之间的轴向关系对于剪切作用来说并不是关键性的,关键性的宁可说是这些部件之间的径向关系。

[0004] WO 2006/058605A1 公开了一种在轴向叶轮和覆盖泵进口的穿孔切割板的下游侧之间的径向接触面处提供剪切作用的冲击泵,其中轴向叶轮与泵轮同轴安装并且与之共旋。在这种情况下,剪切能力关键取决于在分别位于叶轮的上游端面上和进口切割板的下游面上相互作用的切割刃之间的精确的轴向间隙。为此,需要将垫片插入到进口切割板和泵壳之间,以便调节轴向间隙。显然,该调节是在叶轮已经旋在驱动轴上的最终安装步骤中进行的,由此叶轮同样将之前已经用键固定在驱动轴上的泵轮锁定在其轴向位置中。这样,设置轴向叶轮和进口切割板之间的有效剪切作用包含包括泵轮的所有部件之间的轴向关系。

[0005] 现有冲击泵的状态示于附图的图 1 中。下面将简要讨论图 1 的冲击泵,主要集中在对剪切操作起重要作用的部件。

[0006] 图 1 的现有技术的冲击泵包括叶轮泵轮 1,其被设置成用于在泵壳 2 中旋转。泵壳 2 在吸入侧上具有轴向进口 3,并在压力侧上具有径向排出口 4,用于由旋转的泵轮实现的液体运输。与泵轮同轴设置并且与之共旋的是切割轮 5。在工作中,该切割轮在相对于泵壳固定的穿孔切割板 6 的上游侧上旋转。更确切地,以与贯穿抽吸座板 8 形成的中心腔孔 7 成覆盖关系的方式栓接切割板 6,其中抽吸座板 8 在 9 处栓接到泵壳上。形成在切割轮的下游侧上的径向切割刃 10 与贯穿切割板形成的孔眼 11 的边缘以剪切相互作用的方式协作。经由孔眼 11 吸入的具有一定长度的任意固体物质被与切割板处于相对旋转关系中的切割轮切割。

[0007] 旋转部件,即泵轮 1 和切割轮 5 被承载在驱动轴 12 的端部区域中,该驱动轴 12 设置在泵壳中并且由电机驱动旋转。轴 12 分别穿过形成在泵及切割轮中的中心腔孔。泵轮

和切割轮均通过花键连接非转动地用键固定到轴 12 上,并且通过螺纹连接到开设在轴端中的盲孔的锁定螺栓 13 轴向固定于轴端。显然,在切割轮和切割板之间的合适的轴向间隙的设置包含包括泵轮的所有部件之间的轴向关系。

[0008] 以与安装过程相关的方式形成和调整切割轮 5 和切割板 6 之间的轴向间隙,现将对其进行说明。

[0009] 在第一安装步骤中,将泵和安装轮插在轴端上,并且通过锁定螺栓 13 进行轴向紧固,同时通过先前安装在驱动轴 12 上的间隔垫圈调节泵轮和泵壳之间的轴向间隙。在下一步骤中,将抽吸座板 8 栓接到壳体上,并且就泵轮和抽吸座板之间的间隔距离方面进行调节。之后,通过松开锁定螺栓 13 拆除切割轮,现在泵轮能够搁置在抽吸座板的下游面上。由于拆除了切割轮,可将切割板 6 栓接到抽吸座板 8,由此切割轮再次安装在轴端上,并且应用锁定螺栓以便回复泵和切割轮在驱动轴 12 上的轴向位置。之后可能有必要将附加间隔垫圈安装到驱动轴上,位于切割轮和泵轮之间,以便提供间隙和调节度。切割板和切割轮之间的最小间隙的最终设置通过使用螺栓 9 或单独的固位螺钉来实现对于抽吸座板 8 的轴向位置的调节。

[0010] 显然,安装和调节过程是很费时的,并且该方法依赖于操作者的技能来确保总是可再生的间隙。但是,由于减少否则将会堵塞液体进口的固体物质的能力对于冲击泵的运行是很关键性的,因此必须始终确保精确的轴向间隙。因此,改进现有技术的冲击泵从而使切割元件之间的起作用的轴向间隙总是在刚一安装就再生,并且由此可以消除不正确安装的风险成为技术问题。

[0011] 发明内容

[0012] 因此,本发明的目的是改进现有技术的泵,使得一旦安装,就总是确保切割元件之间的可操作且可再生的轴向间隙。

[0013] 本发明的另一个目的是提供一种泵组件,其为了便于安装而设计并且通过它消除非正常安装的风险。

[0014] 再一个目的是提供一种泵组件,其中,参与剪切作用的部件之间的精确轴向间隙的设定并不影响泵轮的轴向设置,也不受泵轮的轴向设置的影响。

[0015] 这些以及其它目的在权利要求书中所限定的泵组件和方法中得到实现。

[0016] 简言之,根据本发明的泵组件包括以与泵轮同轴且共旋的方式安装在驱动轴上的切割轮以及能够固定安装在泵壳中位于切割轮和泵轮之间的切割板,该切割板具有穿孔,这些穿孔贯穿切割板而形成用于由旋转中的泵轮输送的液体的通道,该切割轮和该切割板以协作的方式提供对于切割液体中可能携带的固体物质有效的剪切接触面。该泵组件的特征在于,该切割轮具有接合驱动轴上的外螺纹的内螺纹,该泵组件进一步包括调节元件,该调节元件被设置成:通过在切割轮和驱动轴上施加分离的轴向力并由此消除切割轮和驱动轴之间的螺纹接合中的轴向游隙,在切割轮和切割板之间的剪切接触面处建立轴向间隙。

[0017] 在本发明的优选实施方式中,分离的轴向力由在邻接驱动轴的端面的同时接合切割轮的内螺纹的止动螺钉施加。

[0018] 作为替代,切割轮的内螺纹接合在外部形成在驱动轴的轴向延伸部分上的螺纹。所述轴向延伸部分可以实现为螺栓,该螺栓能够插入到驱动轴端中,并具有形成在螺栓的头部上的外螺纹。

[0019] 同样优选的是,驱动轴端可插入到泵轮中,用于与形成在泵轮中的盲孔以花键方式连接。然后,螺栓可以穿过盲孔的底部,以便实现泵轮至驱动轴端的轴向固定,同时也用作其上通过与螺栓头部的螺纹接合而能够将切割轮安装其上的驱动轴的延伸部分。

[0020] 简言之,一种方法,通过该方法能够在冲击泵组件中得到起作用的剪切作用,该方法包括如下步骤:

[0021] - 将泵轮轴向固定在驱动轴上;

[0022] - 将切割板固定安装于泵壳;

[0023] - 以与驱动轴螺纹接合的方式安装切割轮,使切割轮接触切割板,并且

[0024] - 应用调节元件,该调节元件被设置成通过在切割轮和驱动轴上施加分离的轴向力并由此消除切割轮和驱动轴之间的螺纹接合中的轴向游隙,在切割轮和切割板之间的剪切接触面处建立轴向间隙。

[0025] 进一步的细节和优势将通过对应用在离心冲击泵中的泵组件进行的下述详细描述中予以理解。

[0026] 附图说明

[0027] 下面将参考说明了本发明实施方式的附图来描述本发明。在附图中:

[0028] 图 1 是现有技术的冲击泵的纵截面;

[0029] 图 2 是显示了应用在离心冲击泵中的本发明的分解视图,其相关部件沿同一个纵向中心作截面图;和

[0030] 图 3 是显示装配图 2 的泵部件的截面图。

[0031] 具体实施方式

[0032] 首先参考图 1,于此所示的现有技术的冲击泵参照上面给出的书面说明得到最好的理解。这样,本发明首先图示在图 2 中,其中泵部件用与图 1 的相应泵部件相关联的相同附图标记表示。

[0033] 参考图 2,泵壳 2 具有其中支承并且驱动以旋转的叶轮泵轮 1 的腔室。进气口 7 贯穿抽吸座板 8 形成,该抽吸座板 8 可通过螺栓 9 固定安装到泵壳上。在运转中,当泵轮旋转时,通过进出口将液体吸入并且由形成在泵轮上的叶片所产生的离心力排出径向排出口 4。这种众所周知的操作具有典型的离心泵的性质,且在这里不需要进行进一步的说明。

[0034] 切割板 6 可通过螺栓 14 固定安装到抽吸座板上。在安装位置中,切割板覆盖贯穿抽吸座板的进出口 7。贯穿切割板的穿孔 11 提供了液体和液体中携带的适当尺寸的固体物质能够穿过进入到泵室中的通道。

[0035] 切割轮 5 可安装在切割板 6 的上游侧上用于旋转。切割轮形成有从切割轮的中心毂部在大体径向上延伸的切割刃 10。切割刃 10 形成在切割轮的下游侧中,面对切割板,并在驱动切割轮相对于切割板旋转时与切割板穿孔 11 的边缘以剪切作用的方式协作。

[0036] 到目前为止,所述部件的结构和操作与现有技术的泵大体相同。除了与图 1 的泵一致以外,泵和切割轮共旋并且由同一驱动轴驱动用于旋转。然而,旋转零件与现有技术的泵的对零件就它们与驱动轴的装配方面有所不同。

[0037] 与之前的驱动轴 12 形成对比,驱动轴 12' 并未达到可轴向滑动穿过泵和切割轮。驱动轴 12' 具有外侧形成有花键的轴端 15。泵轮 1 具有带有内部花键的中心盲孔 17,从而以花键连接的方式接收轴端 15。当轴端 15 的端面与盲孔 17 的底部邻接时,轴端 15 被完全

插入到盲孔中。贯穿盲孔 17 的底部的较小直径的孔 18 允许螺栓 19 的插入,螺栓 19 在外部车螺纹用于与开在轴端 15 中的盲孔 16 的内螺纹接合。当被完全插入时,螺栓 19 将泵轮轴向紧固在驱动轴上。螺栓 19 形成有外部车螺纹的头部 20,并且进一步设置有用于与诸如艾伦内六角扳手的工具接合的座,可通过该工具将螺栓旋入到轴端中。在插入位置中,螺栓头部 20 有效地形成驱动轴 12' 的螺纹连接。

[0038] 切割轮 5 具有内部车螺纹的中心通孔 21,并且通过该中心通孔 21 可将切割轮以螺纹接合的方式在螺栓头部 20 上拧紧。在优选实施方式中外车螺纹的止动螺钉 22 或调节元件可从中心镗孔 21 的相对端以与切割轮螺纹接合的方式插入。

[0039] 将泵部件装配成图 3 中所示的状态开始于将泵轮 1 安装到驱动轴 12' 的端部 15 上,这包括将螺栓 19 插入到轴的端部镗孔 16 中。接下来,将抽吸座板 8 栓接到泵壳上,然后将切割板 6 栓接到抽吸座板的上游侧。随后,将切割轮 5 插在螺栓头部 20 上,直到切割轮 5 的切割刃 10 与切割板 6 的相对面接触。在最后的步骤中,将止动螺钉 22 插入到中心镗孔 21 中,直到其与螺栓头部 20 的相对端面邻接。有利地,可以对止动螺钉 22 与螺栓头部 20 的邻接端进行机加工以用于完全的周向接触。

[0040] 通过在止动螺钉 22 上施加扭矩以便最终建立切割轮和切割板之间的最小并在所有的安装步骤中都可再生的间隙,同时将切割轮以非旋转的方式制动。作为止动螺钉 22 接合切割轮的内螺纹且邻接驱动轴的端面,或者用螺栓头部 20 的话邻接驱动轴延伸部分的端面的结果,止动螺钉将施加消除切割轮和螺栓头部的螺纹接合中的任何游隙的分离的轴向力。从而迫使切割轮轴向远离切割板到最小且为微米级的间隙,这满足了两个元件之间的合适的剪切相互作用。显然,所公开的切割轮和切割板之间的轴向间隙的设置并不会影响泵轮的轴向设置。

[0041] 可以通过扭矩计扳手手动施加所需的扭矩。间隙的大小完全由正讨论的螺纹的特性确定,并且可以在任何时候重新设置,从而可以在维护和修理时是可再生的,而且也不依赖于操作者的技巧。根据泵的尺寸和应用,大约 M6 到 M16 大小的标准螺纹设计将在无需改变螺纹参数的情况下提供起作用的间隙。在用于输送废水的适当尺寸的泵中, M12 大小的螺纹是优选的。在其它的应用和泵规格中,可能需要改变诸如螺纹导程、螺纹牙形、旁隙等的螺纹设计参数,以便在螺纹接合中提供轴向游隙,当按照建议消除该游隙时,这在切割轮和切割板之间产生所需的轴向间隙。然而,这种螺纹切削参数的改变对于螺纹切割领域人员而言是众所周知的。

[0042] 所示部件的细节设计的变型在所要求保护的方案的范围内是可能的,为此,不进行说明同样不是本发明的一部分的相同细节。

[0043] 本发明范围内的一种可行的变型包括,例如,延伸穿过盲孔 17 的底部的驱动轴端。在这种实施方式中,泵轮可通过例如与在外部形成在伸出的轴端上的螺纹处于螺纹接合中的螺母轴向紧固到驱动轴上,切割轮同样可以螺纹接合的方式安装在驱动轴上。作为替代,可以将驱动轴端安装成与泵轮面对齐或基本对齐,在这种情况下,通过切割轮可以螺纹接合的方式安装其上的上面所述的螺栓将泵轮轴向紧固到驱动轴上。在其中驱动轴端穿过泵轮伸出的实施方式中,轴向支撑可以通过形成在驱动轴上的诸如台肩的构造提供,并且在适当的情况下,通过插在轴上的垫圈部件得到进一步提高。就例如由合成材料制成的泵轮而言,这种变型可以是相配而有利的。

[0044] 应该指出的是,将止动螺钉用作用于切割轮的调节元件是优选的,但是该调节元件可以是能够在切割轮和驱动轴上施加分离的轴向力以便消除切割轮和驱动轴之间的螺纹接合中的轴向游隙的任何其它元件。

[0045] 调节元件的一个进一步的实施方式可以由楔形销钉构成。在这个实施方式中,切割轮包括侧向延伸到切割轮的中心通孔 21 的长度延长部分并且横跨中心通孔 21 的通孔。此外,通孔设置在切割轮的高度延伸部分处,一旦将切割轮安装在驱动轴上,驱动轴就将终止于该处。楔形销钉可插入到通孔中,并且随后将邻接驱动轴的端面。一旦进一步插入销钉,它就将在切割轮和驱动轴上施加分离的轴向力,并由此消除切割轮和驱动轴之间的螺纹接合中的轴向游隙。当将销钉完全插入时,在切割轮和切割板之间的剪切接触面上建立最佳轴向间隙。

[0046] 调节元件的其它实施方式同样是可以想象的。调节元件可以是无需呈现出其自身的外螺纹就可以接合切割轮的内螺纹的元件。例如,调节元件可以使用插入到切割轮 5 的通孔 21 中以便邻接驱动轴的端面的偏心拧紧装置。一旦致动该偏心拧紧装置,其本体或其专用装置就可膨胀并与切割轮的内螺纹接合,并且该本体或专用装置也将在轴向上膨胀,并由此在驱动轴的端面上施力。由此,通过调节元件在切割轮和驱动轴上施加分离的轴向力。当完全致动该偏心拧紧装置时,在切割轮和切割板之间的剪切接触面处建立最佳轴向间隙。

[0047] 虽然已经用带径向排出口的离心泵说明了本发明,但所要求保护的方案显然也可以用于设计用于液体轴向排出的泵中。

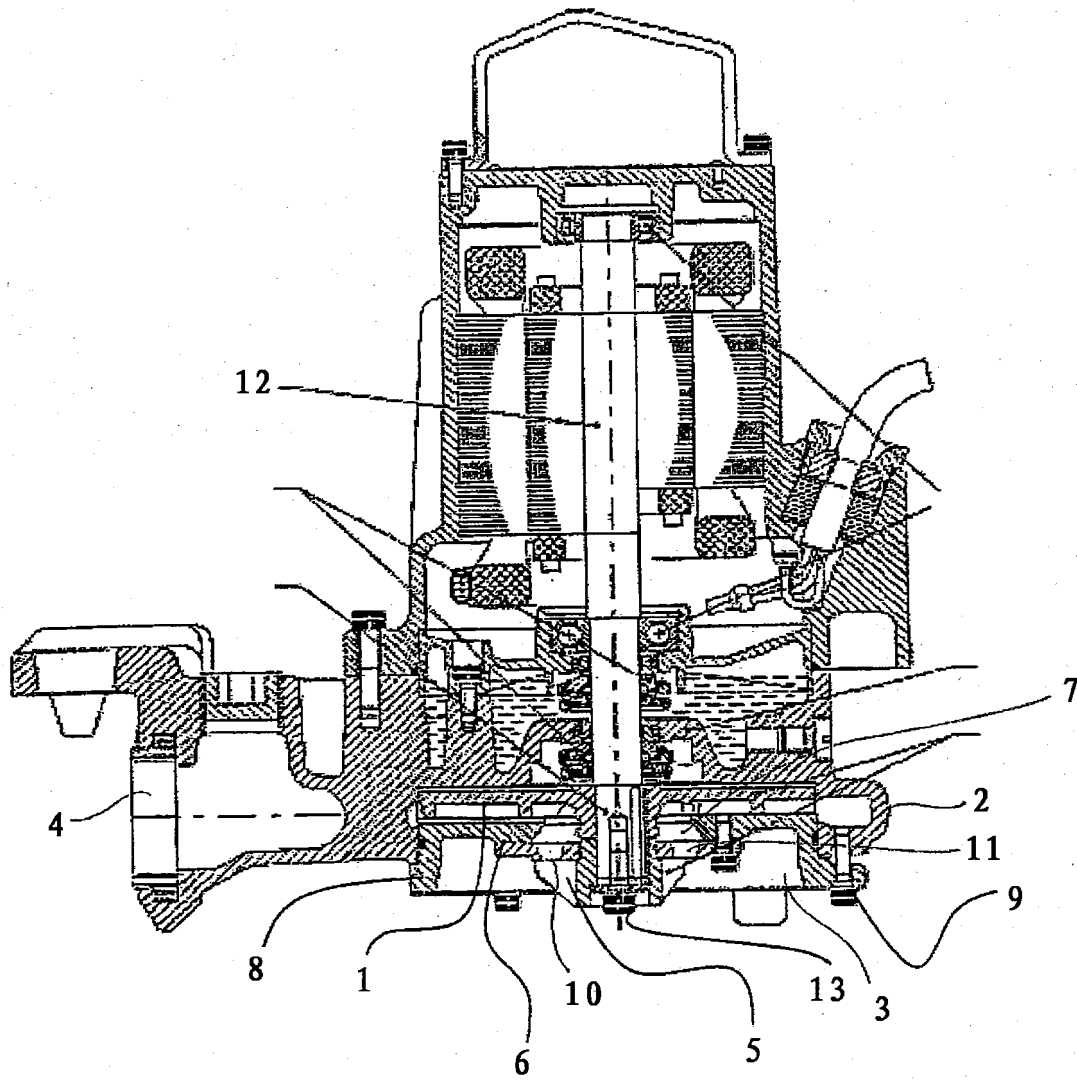


图1 (现有技术)

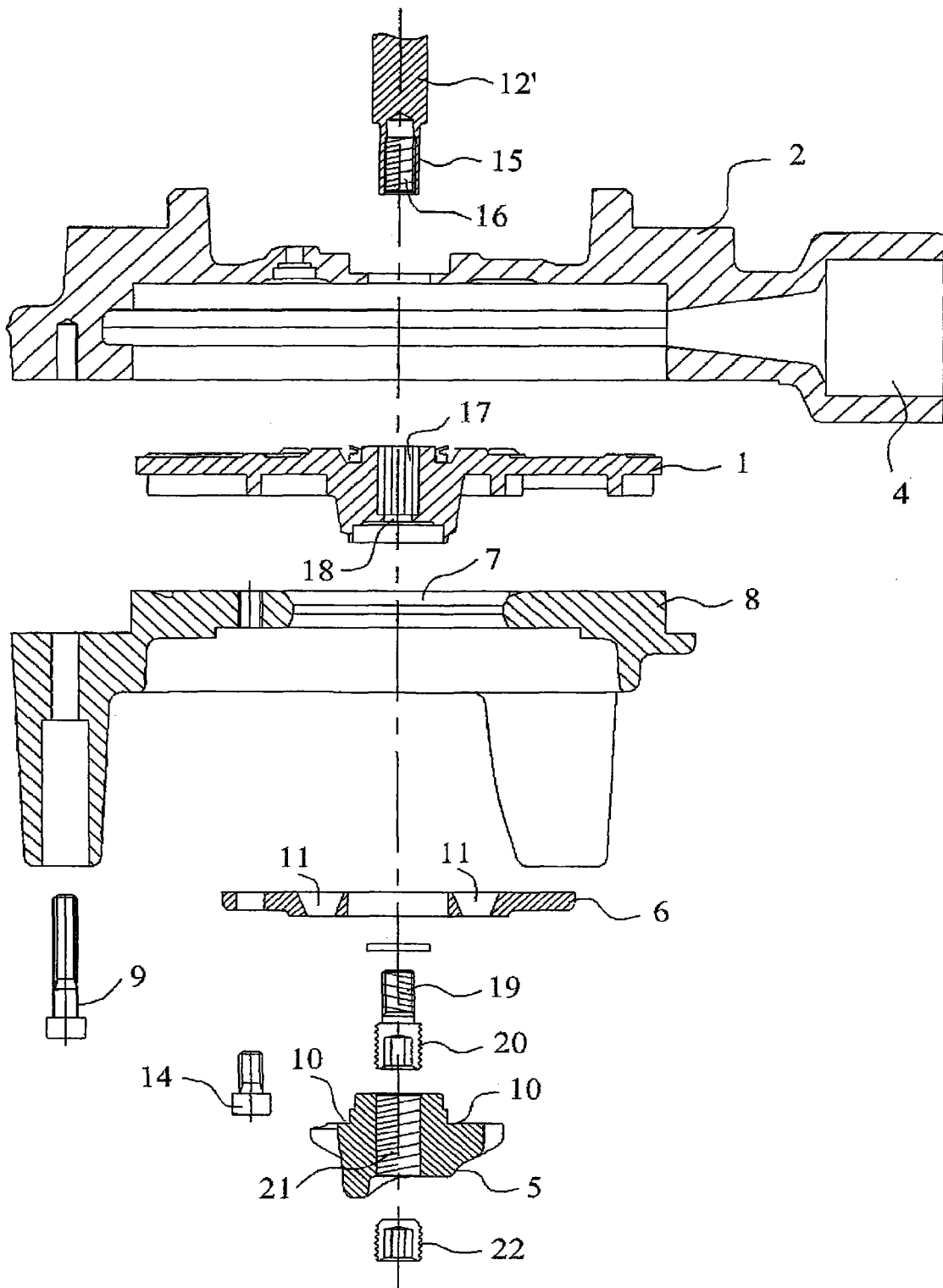


图 2

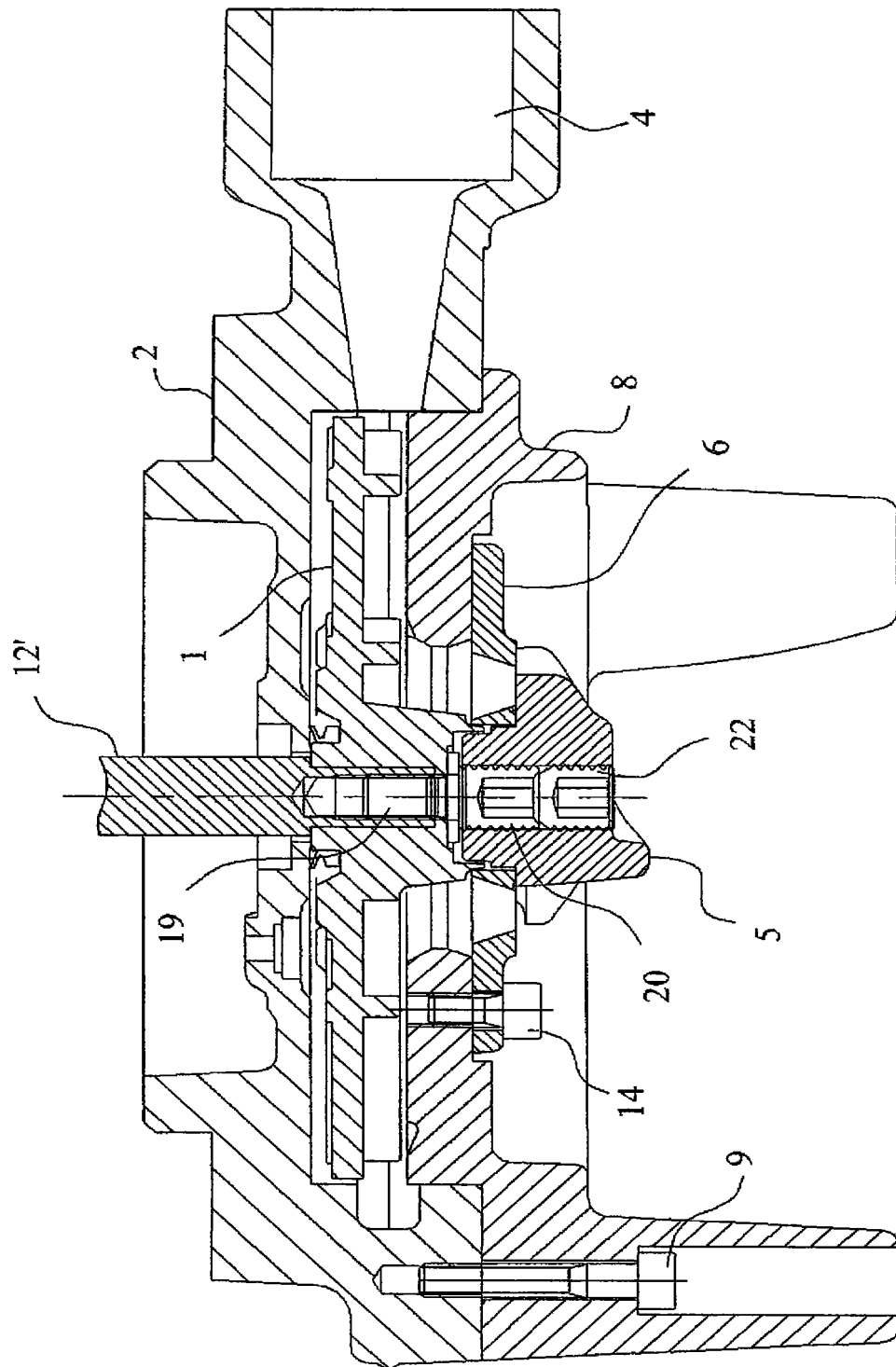


图 3